

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-5837

(P2003-5837A)

(43)公開日 平成15年1月8日(2003.1.8)

(51)Int.Cl.

G 0 5 D 3/12  
B 2 3 Q 5/04

識別記号

5 3 0

F I

G 0 5 D 3/12  
B 2 3 Q 5/04

マーク(参考)

W 5 H 3 0 3  
5 3 0 C

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全5頁)

(21)出願番号

特願2001-192915(P2001-192915)

(22)出願日

平成13年6月26日(2001.6.26)

(71)出願人 000005234

富士電機株式会社

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

(72)発明者 豊田 敏久

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

富士電機株式会社内

(74)代理人 100088339

弁理士 篠部 正治

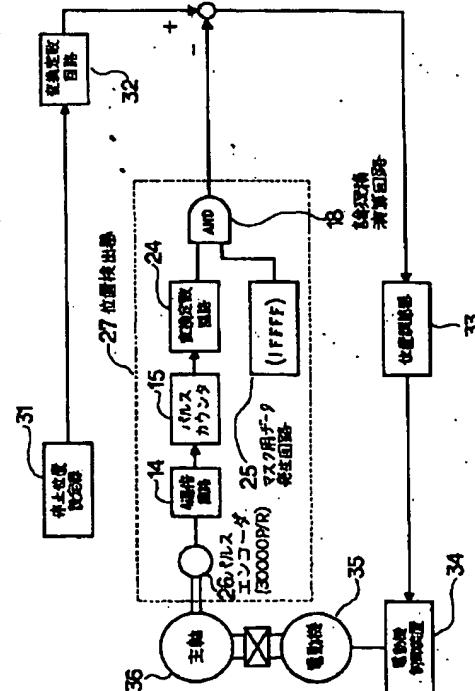
Fターム(参考) 5H303 CC06 FF09 LL02 LL09

(54)【発明の名称】 パルスエンコーダによる位置検出方法または停止位置制御方法

(57)【要約】

【課題】パルス数が $2^N$ ではないパルスエンコーダを使用しても、原点の前後で位置データが不連続になるのを回避して、位置検出が容易に行えるようにする。

【解決手段】 $2^N$ のN乗値をパルスエンコーダの1回転出力パルス数の所定数倍値で除算した値を変換定数とする。回転軸に結合した前記パルスエンコーダの出力パルス数の前記所定数倍値を計数し、この計数値に前記変換定数を乗じて得られる値と、前記 $2^N$ 乗値の16進数変換値から1を減算して得られるマスクデータとの論理積演算結果を前記主軸の現在位置データとする。または、前記により得られた現在位置データと、別途に設定する停止位置設定値に前記変換定数を乗じて得られる値との偏差を求め、この偏差値を零にする調節動作により、前記主軸を前記停止位置に停止させる。前記変換定数は、 $2^N$ のN乗値から1を減算した値が、パルスエンコーダの1回転出力パルス数の前記所定数倍値より大となるように前記Nの値を定める。



### 【特許請求の範囲】

【請求項1】2のN乗値を、パルスエンコーダの1回転で出力するパルス数に所定数を乗じた値で除算することで得られる除算演算値を変換定数とし、回転軸に結合した前記パルスエンコーダが出力するパルス数を前記所定数倍して得られるパルス数を計数し、この計数値に前記変換定数を乗じて得られる値を変換パルス数とし、この変換パルス数と、前記2のN乗値の16進数変換値から1を減算して得られるマスクデータとの論理積を演算し、該論理積演算結果を前記主軸の現在位置データとすることを特徴とするパルスエンコーダによる位置検出方法。

【請求項2】2のN乗値を、パルスエンコーダの1回転で出力するパルス数に所定数を乗じた値で除算することで得られる除算演算値を変換定数とし、回転軸に結合した前記パルスエンコーダが出力するパルス数を前記所定数倍して得られるパルス数を計数し、この計数値に前記変換定数を乗じて得られる値を変換パルス数とし、この変換パルス数と、前記2のN乗値の16進数変換値から1を減算して得られるマスクデータとの論理積を演算し、該論理積演算結果と、別途に設定する停止位置設定値に前記変換定数を乗じて得られる値との偏差を求め、この偏差値を零にする調節動作により、前記主軸を前記停止設定位置に停止させることを特徴とするパルスエンコーダによる停止位置制御方法。

【請求項3】請求項1または請求項2に記載のパルスエンコーダによる位置検出方法または停止位置制御方法において、前記変換定数を求める際に、2のN乗値から1を差し引いた値が、パルスエンコーダの1回転で出力されるパルス数を前記所定数倍して得られる値よりも大となるように前記Nの値を定めることを特徴とするパルスエンコーダによる位置検出方法または停止位置制御方法。

### 【発明の詳細な説明】

【発明の属する技術分野】この発明は、パルスエンコーダの1回転パルス数が任意の値であっても、連続的なパルスカウントにより位置検出や停止位置制御が行えるパルスエンコーダによる位置検出方法または停止位置制御方法に関する。

【従来の技術】図3は $2^N P/R$  ( $P/R$ =パルス数/1回転) なるパルス数を出力するパルスエンコーダによる位置検出方法の従来例を示したブロック回路図であるが、ここではパルスエンコーダの出力パルス数が $2^{10} P/R = 1024 P/R$  の場合を例にして説明する。図3の従来例回路において、図示していないパルスエンコーダが出力するA相パルス11とB相パルス12 (いずれも $1024 P/R$ ) を4倍回路14へ入力させる。A

相パルス11とB相パルス12には90度の位相差があるので、それぞれの立ち上がり点と立ち下がり点とを起点としていることで、4倍回路14からは $1024$ の所定倍数としての4倍のパルス数、すなわち $4096 P/R$  が得られる。このようにパルスエンコーダの出力パルス数を4倍 (または所定数倍) にすることで、検出位置の精度を向上させることができる。この4倍になったパルス数をパルスカウンタ15で計数するのであるが、このときパルスエンコーダからその1回転につき1つ出力されるZ相パルス13も、パルスカウンタ15へ入力される。このパルスカウンタ15での計数値は、次段の16進数変換回路16において16進数の値に変換される。図4は主軸の原点付近の位置関係を示した位置相関図であって、C点を位置検出の基準となる電気的な原点 (以下では単に原点と称する) とし、この原点であるC点から時計方向 (以下ではこれを逆転と称する) に1パルス分 (1回転の $4096$ 分の1) 回転させた点を-A点、2パルス分 (1回転の $4096$ 分の2) 回転させた点を-B点とする。また原点であるC点から反時計方向 (以下ではこれを正転と称する) に1パルス分回転させた点を+A点、2パルス分回転させた点を+B点とする。C点 (原点) でのパルスカウンタ15の出力値は零であるとする。主軸がこのC点から正転方向に+A点まで回転したときのパルスカウンタ15の出力値は16進数での1であり、+B点まで回転すれば16進数での2を出力する。これから更にほぼ1回転して-B点に達すれば、そのときのパルスカウンタ15の出力は16進数でFF E (10進数では4094) であり、-A点に達すれば16進数でFFF (10進数では4095) となる。また、主軸がこのC点から逆転方向に-A点まで回転したときのパルスカウンタ15の出力値は16進数でのFFFとなり、-B点まで回転すれば16進数でのFFEを出力する。すなわち各点の値は、主軸の回転方向が正転方向であっても逆転方向であっても、同じ値を呈する。マスク用データ発生回路17では、16進数での1000なる値から1を差し引いたFFF (10進数では $2^{12}-1=4096-1$ ) なる値がセットされ、これがマスク用データとなる。一方で主軸が-A点から正転方向へ1パルス分回転したC点では、16進数変換回路16の出力値は、FFFに1を加算した1000であり、これとマスク用データ発生回路17のセット値FFFとを論理積演算回路18において論理積演算すれば零となる。すなわち、主軸が1回転する度毎に16進数変換回路16の出力値は零にリセットされるから、論理積演算回路18の演算結果が主軸の現在位置を示すことになる。

【発明が解決しようとする課題】例えば1回転したときのパルス数が2000となるパルスエンコーダを採用し、これを4倍して使用する場合は、1回転のパルス数は8000である。従来と同様に16進数を使ってC点 (原点) の値を零とすれば、+A点の値は001、+

B点の値は002であり、これからほぼ1回転して-B点に達したときの値は1F3Eで、-A点に達したときの値は1F3Fである。ここで-A点から正方向へ1パルス分回転させたC点の値は、1F3Fに1を加算して1F40となる。またC点から逆方向へ1パルス分回転させた-A点での値は、零から1を減算し、これを4桁でマスクするとFFFとなり、位置データが異なってしまうことになる。すなわち、1回転のパルス数が $2^N$ とならないパルスエンコーダを使用する場合は、前述したように異なった位置データを呈することになるので、C点で零にクリアする際の処理が複雑になる欠点を有する。そこでこの発明の目的は、パルス数が $2^N$ ではないパルスエンコーダを使用しても、原点の前後で位置データが不連続になるのを回避して、位置検出が容易に行えるようにすることにある。

【課題を解決するための手段】前記の目的を達成するために、この発明のパルスエンコーダによる位置検出方法または停止位置制御方法は、2のN乗値を、パルスエンコーダの1回転で出力するパルス数に所定数を乗じた値で除算することで得られる除算演算値を変換定数とし、回転軸に結合した前記パルスエンコーダが出力するパルス数を前記所定数倍して得られるパルス数を計数し、この計数値に前記変換定数を乗じて得られる値を変換パルス数とし、この変換パルス数と、前記2のN乗値の16進数変換値から1を減算して得られるマスクデータとの論理積を演算し、該論理積演算結果を前記主軸の現在位置データとする。または、2のN乗値を、パルスエンコーダの1回転で出力するパルス数に所定数を乗じた値で除算することで得られる除算演算値を変換定数とし、回転軸に結合した前記パルスエンコーダが出力するパルス数を前記所定数倍して得られるパルス数を計数し、この計数値に前記変換定数を乗じて得られる値を変換パルス数とし、この変換パルス数と、前記2のN乗値の16進

+A点——1.0922666  
+B点——2.1845333

として演算処理される。この演算用位置データは小数点を含む実数形であり、位置データをパルス計数値に整数形データとして逆変換する場合に、演算誤差を生じることなく逆変換を行うためには、有効数字が6桁となるようなデータとして位置データを演算すれば、演算誤差を生じない演算が可能になる。なお、131072を16進数で表せば20000である。マスク用データ発生回路25では、16進数での20000なる値から1を差し引いたFFFなる値がセットされる。このFFFと、主軸が-A点から正転方向へ1パルス分回転したC点での変換定数回路24の出力値20000を論理積演算回路18において論理積演算すれば零となる。すなわち、主軸が1回転する度毎に変換定数回路24の出力値は零にリセットされるから、論理積演算回路18の演算結果が主軸の現在位置を示すことになるのは、図

数変換値から1を減算して得られるマスクデータとの論理積を演算し、該論理積演算結果と、別途に設定する停止位置設定値に前記変換定数を乗じて得られる値との偏差を求め、この偏差値を零にする調節動作により、前記主軸を前記停止位置に停止させる。前記変換定数を求める際に、2のN乗値から1を差し引いた値が、パルスエンコーダの1回転で出力されるパルス数を前記所定数倍して得られる値よりも大となるように前記Nの値を定める。

【発明の実施の形態】以下では出力パルス数が30000P/Rのパルスエンコーダを例にして、本発明の詳細を説明する。図1は本発明の第1実施例を表したブロック回路図である。図1の第1実施例回路において、図示していないパルスエンコーダがA相パルス21とB相パルス22（いずれも30000P/R）を4倍回路14へ入力されることにより、図3で既述の従来例回路と同様に、4倍回路14からは30000の4倍である120000P/Rのパルス数が得られる。これをパルスカウンタ15で計数するのであるが、このときパルスエンコーダからのZ相パルス23（1P/R）もパルスカウンタ15へ入力される。このパルスカウンタ15での計数值は変換定数回路24へ入力され、パルス計数値と変換定数との積が演算される。変換定数はパルスエンコーダの4倍値が $2^N$ となるように、以下の式1により求める。

$$\begin{aligned} \text{式1] 変換定数} &= 131072 / (30000 \times 4) \\ &= 1.09226667 \end{aligned}$$

この変換定数を算出するための131072なる値は、 $(2^N - 1) > (\text{パルスエンコーダのパルス数の4倍値})$ となるようにNの値を定めることで得られる。すなわち図1の第1実施例回路では、 $2^N = 2^{17} = 131072$ とする。前述した図4の位置相関図に記載の各点に対応する演算用位置データは、

-A点——131070.9077  
-B点——131069.8155

3の従来例回路の場合と同じである。図2は本発明の第2実施例を表したブロック回路図であって、位置検出器27は、30000P/Rのパルスを出力するパルスエンコーダ26、4倍回路14、パルスカウンタ15、変換定数回路24、マスク用データ発生回路24および論理積演算回路18で構成されているが、これらの名称・用途・機能は既に説明済であるから、これらの説明は省略する。この第2実施例回路では、別途に停止位置を停止位置設定器31で設定しているが、この停止位置設定値と式1で既述の変換定数との積を変換定数回路32で演算する。この変換定数回路32の演算値と論理積演算回路18の演算値との偏差を位置調節器33へ入力されることにより、この入力偏差を零に調節する制御信号が電動機制御回路34へ与えられ、電動機35を制御するから、主軸36は設定された停止位置に停止するこ

となる。

【発明の効果】従来は、パルスエンコーダの出力パルス数が  $2^N P/R$  でない場合は、原点の前後で位置データが不連続になるため、位置検出の演算が複雑になる不都合があった。これに対して本発明では、パルスエンコーダの出力パルス数が任意の値であっても、 $2^N - 1$  なる値がこの出力パルス数、あるいはその 4 週倍した値よりも大となるように N の値を選んだ変換定数をパルス計測数との積に採用することにより、原点の前後で位置データが不連続になるのを回避できるので、位置検出が容易に行える効果が得られる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 実施例を表したブロック回路図

【図 2】本発明の第 2 実施例を表したブロック回路図

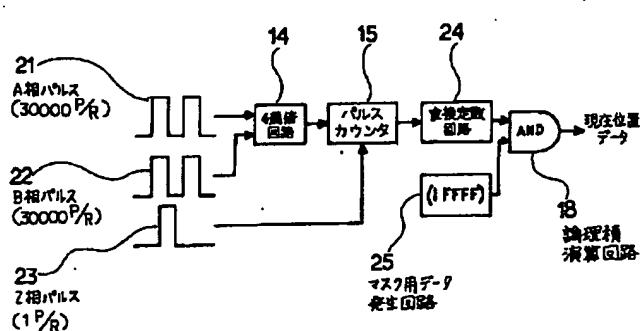
【図 3】 $2^N P/R$  なるパルス数を出力するパルスエンコーダによる位置検出方法の従来例を示したブロック回路図

【図 4】主軸の原点付近の位置関係を示した位置相関図

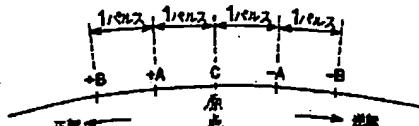
#### 【符号の説明】

1 1, 2 1	A 相パルス
1 2, 2 2	B 相パルス
1 3, 2 3	Z 相パルス
1 4	4 週倍回路
1 5	パルスカウンタ
1 6	16 進数変換回路
1 7, 2 5	マスク用データ発生回路
1 8	論理積演算回路
2 4, 3 2	変換定数回路
2 6	パルスエンコーダ
2 7	位置検出器
3 1	停止位置設定器
3 3	位置調節器
3 4	電動機制御装置
3 5	電動機
3 6	主軸

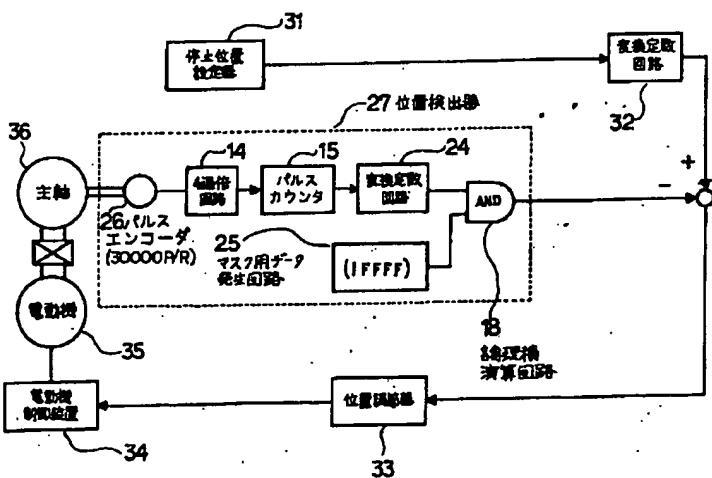
【図 1】



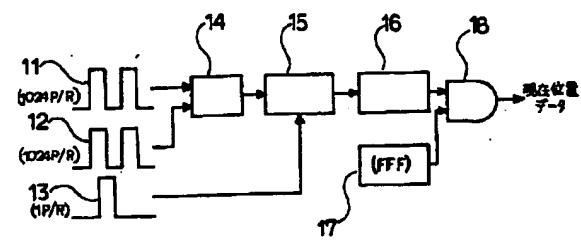
【図 4】



【図 2】



【図3】





(19)

(11) Publication number: 2003005

Generated Document.

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**

(21) Application number: 2001193062

(51) Int'l. Cl.: G05B 23/02 G08B 25/08 G08B 25/1  
7/24 H04M 11/00 H04Q 9/00

(22) Application date: 26.06.01

(30) Priority:	(71) Applicant: MASPRO DENKOH CORP
(43) Date of application publication: 08.01.03	(72) Inventor: HAYASHI MICHIYA
(84) Designated contracting states:	(74) Representative:

**(54) REMOTE MONITORING SYSTEM****(57) Abstract:**

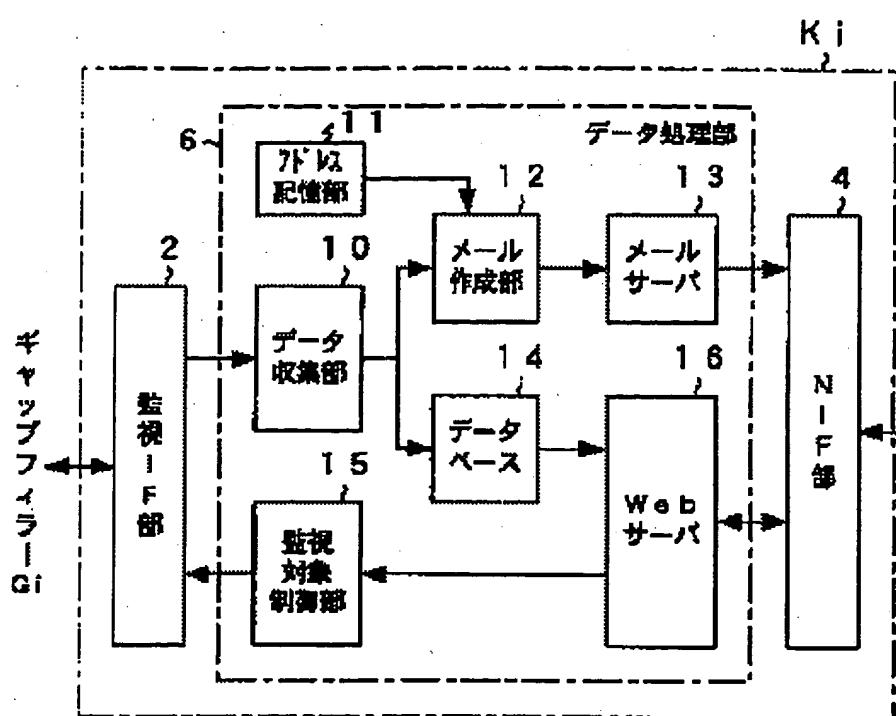
**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a remote monitoring system which can reliably send a state notice showing that abnormality has occurred in an object to be monitored to a terminal carried by a person in charge of maintenance and in which an operation is simple in acquiring information about the object to be monitored and remotely controlling the object to be monitored.

**SOLUTION:** In a monitor and control apparatus Ki provided in each gap filler Gi, a data collecting part 10 periodically collects monitoring information (radio wave transmitting and receiving level, temperature in housing, etc.), of the gap filler Gi through a monitoring IF part 2. In the case abnormality is detected on the basis of the monitoring information, a mail preparing part 12 prepares e-mail (state notice) for notifying that the abnormality is detected, and a mail server 13 directly distributes the

state notice not only to a central management center through a NIF part 4 but also to the maintenance terminal carried by the person in charge of maintenance. The state notice includes a URL displayed by a hyperlink to a web page provided by a web server 16 of the monitor Ki.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO

(a)



(b)

